

## Trabajo Fin de Grado

### Abordaje fisioterápico en un caso de amputación transtibial postraumatica

Autor

**Héctor Magén Bazaco**

Directora

**Magdalena Pilar Comín Comín**

Universidad de Zaragoza/Facultad de Ciencias de la Salud  
2018

## **INDICE**

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVO .....</b>	<b>9</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>10</b>
• Diseño del estudio .....	10
• Presentación del caso.....	10
• Evaluación inicial .....	11
• Diagnóstico fisioterápico .....	18
• Objetivos tratamiento .....	19
• Tratamiento .....	19
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....</b>	<b>35</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>36</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>42</b>

## **RESUMEN**

**Introducción:** La amputación es un tipo de intervención destinada a reducir la invalidez, eliminar extremidades inútiles y salvar vidas, cuyo fin máximo es la restauración de la función.

**Objetivos:** Este trabajo aborda desde la fisioterapia, un caso clínico de amputación transtibial postraumática, en la fase de preprotetización, con el objetivo final, tras aplicar el tratamiento, de aumentar su independencia y mejorar su calidad de vida.

**Metodología:** Se trata de un estudio de caso único, varón de 43 años, que por accidente de moto se le realiza una amputación transtibial derecha, presentando también una fractura abierta tibio-peronea tratada con fijadores externos. Posteriormente se le diagnostica, una subluxación acromioclavicular derecha. La evaluación inicial se basó en: inspección (general, local, del patrón respiratorio y de la marcha); palpación; circometría; balance articular (goniometría) y muscular (Daniels); dolor musculoesquelético (EVA) y dolor en muñón y del miembro fantasma (test DN4); equilibrio (Tinnetti y apoyo monopodal); valoración de la capacidad de desplazamiento (Volpicelli, Timed Up and Go Test); dependencia (Barthel) y calidad de vida (SF-36). Tras recoger esas variables se plantea un tratamiento de 10 sesiones de tratamiento, 2 veces por semana después del cual se observa una mejoría en todas las variables, excepto del dolor del muñón y del miembro fantasma que por contraindicación médica no ha podido tratarse.

**Conclusión:** los resultados, han sido satisfactorios, cumpliendo los objetivos terapéuticos marcados inicialmente.

**Palabras clave:** amputación, transtibial, extremidad inferior, tratamiento.

## **INTRODUCCIÓN**

Hay que entender al ser humano, como un ser en constante evolución y transformación, que ante una eventualidad como es una amputación, ocurren no sólo cambios físicos, sino también sociales y psicológicos que afectan a su desempeño y las actividades que realice en los diversos escenarios donde se desenvuelve, viéndose alterado su estado de equilibrio familiar, personal y social (1).

### **Definición de amputación.**

La palabra amputar se deriva del latín, amputare, que significa cortar y separar enteramente del cuerpo un miembro o una porción de él (2).

La amputación es probablemente la operación mayor más antigua en la historia del hombre, este tipo de procedimiento se realizó durante miles de años con propósitos punitivos, rituales y terapéuticos, existiendo evidencias que muestran que desde unos 40 o 45000 años antes de Cristo se efectuaban estas mutilaciones, a las que se les otorgó el significado de pérdida de cualquier segmento corporal. En la actualidad sólo se relaciona con la eliminación de una extremidad, ya sea en forma segmentaria o completa (3).

La amputación es un tipo de intervención destinada a reducir la invalidez, eliminar extremidades inútiles y salvar vidas, que no solo abarca la cirugía, si no que su fin máximo es la restauración de la función, por lo que, es una condición de carácter permanente, que de no tomarse las acciones de rehabilitación necesarias, constituirá una causa de severo impedimento en la realización tanto de los hábitos como de los roles que forman la vida ocupacional de las personas que las adquieren (4,5).

Dicho procedimiento quirúrgico, en este caso realizado en una de las extremidades inferiores, tiene dos importantes metas: la extirpación y la reconstrucción. En la primera el objetivo es la resección de la porción para eliminar el estado patológico; en el segundo se busca crear un órgano distal óptimo, desde el punto de vista motor y sensitivo, para el manejo protésico y la restauración de la función (1).

## **Epidemiología y prevalencia.**

La amputación continúa siendo una intervención muy frecuente a pesar de los avances en cirugía. A nivel global, el número de amputaciones de miembro inferior son mayores que de miembro superior. En los países occidentales la incidencia de amputaciones de miembro inferior es de 17,1 amputados por cada 10000 habitantes. Cada año hay 185.000 personas amputadas de miembros el Estados Unidos, de las cuales 50.000 son tibiales o femorales. Este número va aumentando de forma continua debido al envejecimiento de la población y al aumento de la prevalencia de enfermedades vasculares periféricas (6,7). En nuestro país se estima que se realizan 5000 amputaciones de miembro inferior cada año, con una tasa mayor en varones (6).

## **Clasificación.**

Las amputaciones se clasifican de diferentes formas:

a) Según su etiología:

Rusk (8) las clasifica según la causa en (Tabla 1):

1º	Traumáticas: es decir, accidentales. En la vida diaria ocurren con una frecuencia del 63% en MI, y en accidentes industriales con un 73% en MS.
2º	Enfermedades vasculares periféricas: muerte tisular por insuficiencia vascular periférica arterioesclerótica o diabética.
3º	Muerte por tejidos por estados vasospásticos periféricos como la Enfermedad de Raynaud.
4º	Neoplasias malignas. Infecciones de larga duración de huesos y otros tejidos que no permiten el restablecimiento de la función. (gangrena, osteomielitis).
5º	Miembro deforme inútil que el paciente considera antiestético.
6º	Lesiones térmicas por calor o frío.
7º	Estados no citados que puedan poner en peligro la vida del paciente, como accidente vascular o mordedura de serpiente.
8º	Falta congénita de miembro.

*Tabla 1. Clasificación etiológica de Rusk.*

La etiología más frecuente de amputación en los países occidentales corresponde a las enfermedades vasculares, seguidas de procesos traumáticos y sus secuelas, infecciones, procesos neoplásicos malignos y malformaciones congénitas (6,9).

Las causas según grupos demográficos se distribuye: en jóvenes la principal es la traumática, en niños y adolescentes a causa tumoral y en ancianos se relaciona a los procesos vasculares (9).

b) Otros autores las clasifican según el mecanismo de producción y el tipo de cirugía en (10):

- Amputación primaria o traumática: es aquella producida accidentalmente por un traumatismo.
- Amputación secundaria o quirúrgica: es aquella que se programa para ser realizada.
- Amputación congénita: aquella que se encuentra presente en el momento del nacimiento y es producida por un trastorno en el desarrollo del embrión.
- Amputación abierta: son aquellas cirugías de amputación donde no se cierra la herida. Esta se deja abierta con un drenaje. Se indica en infecciones.

c) Según el nivel de amputación:

El nivel de amputación se define como la zona por la que se realiza la resección del miembro (11).

Aunque existen otras clasificaciones como la de Oxford, es la de Schwartz la que más se utiliza (Tabla 2) (11).

MIEMBROS SUPERIORES	MIEMBROS INFERIORES
Interescapulotorácico	Hemipelvectomia
Desarticulación de Hombro	Desarticulación de la cadera
Transhumeral	Transfemoral
Desarticulación del codo	Desarticulación de la rodilla
Transradial	<b>Transtibial</b>
Desarticulación de la muñeca	Desarticulación del tobillo
Amputación parcial de la mano	Amputación tipo SYME
	Amputación parcial del pie

*Tabla 2. Clasificación de Schwartz.*

## Complicaciones

Podemos clasificarlas en generales y locales (Tabla 3):

GENERALES	LOCALES	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Infecciones</li><li>- Edemas</li><li>- Trombosis</li><li>- Retrasos en la cicatrización</li></ul>	Tempranas <ul style="list-style-type: none"><li>- Hematoma</li><li>- Infección</li><li>- Gangrena</li><li>- Dolor</li><li>- Cicatrices anómalas</li></ul>	Tardías <ul style="list-style-type: none"><li>- Exteriorización ósea</li><li>- Osteofitosis del muñón</li><li>- Osteoporosis</li><li>- Isquemia</li><li>- Miembro fantasma.</li></ul>

*Tabla 3. Clasificación de principales complicaciones.*

Las complicaciones más relevantes se producen en el muñón y pueden ser entre otras, dérmicas (cicatriz defectuosa), trastornos circulatorios (necrosis), protrusión ósea, contracturas musculares o muñón doloroso (12,13).

Entre el 50 y 80% de las personas amputadas pueden experimentar dolor de la zona amputada. El Homúnculo de Penfield consiste en un mapa corporal, es decir, una representación topográfica de nuestro cuerpo en la corteza cerebral, cuando una parte del cuerpo se pierde, esa área del mapa puede ser invadido por la representación adyacente, dando como resultado la sintomatología del miembro fantasma que pueden consistir en(12,14,15):

- Sensaciones fantasmas. Percepciones cinéticas (sensación de movimiento de partes no existentes), percepciones cinestésicas (tamaño, forma y posición), percepciones exteroceptivas (presión, temperatura...)
- Dolor fantasma. Dolor desaferenciado, descrito por los pacientes como calambres, quemazón, hormigueo o punzante. Es diferente al dolor del muñón.

## Pronóstico funcional

Hay diferentes factores involucrados en el resultado funcional posterior a la amputación de una extremidad, siendo uno de los importantes el nivel de amputación. El nivel infracondileo obtiene altas tasas de deambulación. La edad elevada, el sexo femenino y el déficit neurológico previo son factores de mal pronóstico para la rehabilitación. El apoyo familiar y los buenos hábitos son factores que afectan positivamente (16).

### **Amputación transtibial.**

Las amputaciones de miembros inferiores se consideran de especial importancia, puesto que su incidencia es superior a las amputaciones de miembros superiores (6,7).

Una de las amputaciones con mejor pronóstico de recuperación funcional y éxito en la protetización es la transtibial o infracondilea.

Esta amputación se caracteriza por la preservación de la articulación de la rodilla, conservando su funcionalidad principal de flexión y extensión, lo que aporta un gran elenco de ventajas a la hora de la protetización (4).

En cuanto a la técnica más empleada por los cirujanos en este tipo de amputación es la de flap antero-posterior, en esta operación se realizan dos colgajos uno posterior grande y uno anterior pequeño para la formación del muñón llevando tejido de la parte posterior hacia la parte anterior, dando como resultado una cicatriz latero-medial en la cara anterior de la parte proximal de la pierna.

La longitud ideal para amputaciones por debajo de rodilla es de 12 cm y nunca más de 15 cm. a nivel de la unión músculo tendinoso del músculo gastrocnemio (1,6,11).

A nivel óseo, se trata de que la superficie de la extremidad tibial sea regular, redondeada en todas sus caras y lo más roma posible, sobre todo donde se concentran las presiones durante la marcha. Las partes blandas no deben ser excesivas ni escasas, sino suficientes para lograr un buen almohadillado de las partes óseas. A nivel del hueso se producen cambios progresivos, la cortical adelgaza y la cavidad medular se ensancha, aumentando el riesgo de fractura por caída. En la musculatura, se produce un predominio de los flexores de rodilla, como causa del acortamiento de los músculos isquiotibiales y además hay una tendencia a la flexión de cadera, ya que hay un desequilibrio muscular como consecuencia de la pérdida de peso en el miembro inferior(8).

Tras la amputación es parte normal del proceso, la aparición de edema, retracción de vasos sanguíneos y su posterior trombosis y la formación de un neuroma posterior a la degeneración neural (10,13).



## **Tratamiento en la amputación.**

El tratamiento empieza en el momento previo a la amputación y debe continuar hasta que se coloca la prótesis definitiva con el objetivo general de obtener un muñón resistente y funcional capaz de utilizar una prótesis al máximo.

Existen distintas guías clínicas que dividen la intervención multidisciplinar en las amputaciones en fases (17–19):

- Fase prequirúrgica, que en ocasiones no existe.
- Fase posquirúrgica precoz preprotésica: que va desde la fase de encamamiento hasta la colocación de la prótesis. Incluye cuidados generales del paciente y del muñón, ergonomía postural, cambios posturales, fisioterapia respiratoria, etc.
- Fase protésica I (prótesis provisional) que engloba todo lo relevante para una buena adaptación al encaje y manejo de la prótesis.
- Fase protésica II (prótesis definitiva). Adaptación y manejo de la prótesis definitiva.

La labor del fisioterapeuta en el amputado se inicia desde el minuto 0 y junto a otros profesionales, son la mano que se les tiende para recorrer un nuevo camino a la readaptación funcional, a sus hábitos y roles (3).

La individualidad y el carácter holístico en una intervención fisioterápica tras una amputación comprenden una involucración en el concepto global de persona, que desprende el verdadero sentido del proceso fisioterápico(3,6,7). Es importante que la actuación fisioterápica sea individual según las características de cada persona, como la edad, el nivel de amputación, la causa de la amputación, las enfermedades y el nivel de actividad o funcionalidad, entre otras lo que hace difícil el establecer un único protocolo actuación. Este abordaje irá dirigido a la obtención de objetivos como la lucha contra el dolor, el edema, las posturas viciosas etc. favoreciendo la movilidad, la independencia y mejorando la evolución del paciente tras su operación. Para conseguirlo hoy en día existen muchas opciones terapéuticas en fisioterapia, algunas muy novedosas desarrolladas a partir de las investigaciones en neurociencia como la Imaginería Motora Graduada y concretamente la terapia en espejo, sin embargo, a pesar de que estas arrojan resultados alentadores en el manejo de la discapacidad y dolor en el miembro fantasma el nivel de evidencia es insuficiente por lo

que son necesarios más estudios de calidad que establezcan un protocolo de actuación (20,21).

### **Justificación**

He elegido este caso ya que existe un aumento de la incidencia y prevalencia de las amputaciones en los miembros inferiores, lo que hace necesario un adecuado tratamiento fisioterápico, que no sólo disminuya las complicaciones sino que también permita una adecuada reinserción sociolaboral (3,6,7).

### **OBJETIVO.**

Este trabajo pretende como objetivo principal elaborar un plan de intervención fisioterápico en la fase de preprotetización en un caso clínico de amputación transtibial postraumática y valorarlo posteriormente para así aumentar su independencia y mejorar su calidad de vida.

## **METODOLOGIA**

### **Diseño del estudio**

Se trata de un estudio de investigación descriptivo de tipo intra-sujeto, prospectivo y longitudinal, en el que se analiza el comportamiento de las variables dependientes (dolor, edema, balance articular y muscular, dependencia, marcha, equilibrio, funcionalidad del miembro superior y calidad de vida) mediante la intervención de la variable independiente (intervención fisioterápica).

Se trata de un paciente mayor de edad que ha firmado el consentimiento informado dando su aprobación a la publicación de la información y a recibir el tratamiento fisioterápico (ANEXO I).

### **Presentación del caso**

Varón 43 años, que trabaja de camarero, el día 4 de Abril de 2018, tras sufrir un accidente de moto, es trasladado a urgencias del Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa" donde se le practica una amputación transtibial en la pierna derecha y se le colocan fijadores externos por fractura abierta tibio-peronea, también en el miembro inferior derecho. Es ingresado en la UCI, consciente y con negatividad sobre el acontecimiento, tras 3 días, es trasladado a la planta de traumatología donde permanece estable y con un cambio de conducta hacia la colaboración, por lo que es enviado a rehabilitación para el tratamiento de la amputación. Es fumador habitual de cocaína, cannabis, benzodiacepinas y consumidor de alcohol. Separado hace 2 años, vive actualmente con su madre y tiene buen apoyo familiar por parte de su madre, tía y hermana, muy implicadas en el proceso de recuperación.

## **Evaluación inicial.**

### **Inspección visual.**

La inspección visual global, se lleva a cabo en todos los planos.

Es de destacar en el plano frontal: un aumento del espacio acromioclavicular en el miembro superior derecho, que hace sospechar la presencia de luxación o subluxación de la articulación acromioclavicular, de la cual no se ha informado hasta el momento, con asimetría en la altura de los hombros, siendo más alto el derecho. En el plano sagital: hombros adelantados, cadera y rodilla derecha en ligero flexum, edematización de la pierna y muñón con vendaje y fijadores externos en forma triangular.

En sedestación y bipedestación con bastones ingleses existe un mayor apoyo de peso en el lado no afecto y caída de la pelvis hacia lado afecto(22).

La inspección local de miembro afecto solo es posible a nivel del muslo, ya que el paciente lleva un vendaje en el muñón debido a la falta de epitelización en la zona anterior de la pierna, que por orden médica solo se retira y pone a la hora de la curación. El paciente muestra una fotografía del estado del muñón en el momento de la cura, en la que se puede observar una buena cicatrización y también falta de piel que está pendiente de examinarse en cirugía plástica.

La inspección visual de la marcha se hace desde los planos sagital y frontal. Presenta una marcha en tres puntos pero se observa en el plano sagital cierta flexión anterior de tronco, en vez de hacer una extensión de cadera para el momento del balanceo de la pierna, cargando la mayor parte del peso en los brazos con una hiperextensión de codos y una elevación de hombros, sin flexión de rodilla y realizando el apoyo incorrecto, cae antepié y retropié a la vez. Mantiene buena estabilidad y buen ritmo de marcha, pero refiere fatiga precoz (22,23).

### **Palpación miembro inferior afecto.**

Se palpan bandas tensas en el recto anterior. La temperatura en el muslo es normal y el edema no tiene fovea (24).

### **Medición centimétrica del muslo.**

Para determinar el grado de aumento del volumen del muslo se utiliza una cinta métrica colocada en la línea formada por los epicóndilos femorales, 10 centímetros por encima y 20 centímetros por encima comparando los resultados con el lado sano (Tabla 4).

MEDIDA CENTIMETRICA INICIAL	Izquierdo	Derecho
Epicóndilo femoral	32,2	30,3
10 cm superior	40,3	39,1
20 cm superior	43,2	43

*Tabla 4. Medidas centimétricas iniciales.*

### **Balance articular.**

Para la realización de la medición de la amplitud articular activa de miembros superiores (MMSS) y miembros inferiores (MMII) se usa la goniometría. Se comparan los resultados con el lado sano y con los valores de referencia normales (ANEXO II) (25).

Se determinaron todos los movimientos pasivos articulares en las cuatro extremidades siendo normales, a excepción de los movimientos de flexo-extensión de rodilla de la pierna amputada, por contraindicación médica. La presencia de la fractura tibio-peronea, así como sus fijadores externos imposibilitan la medición de las rotaciones de cadera, ya que no se puede colocar adecuadamente el eje del goniómetro.

En la Tabla 5, se observa en el miembro afecto, una reducción de extensión y abducción en la cadera derecha, y una gran limitación en la flexo-extensión de la rodilla. También existe limitación de la flexión dorsal del tobillo sano.

MMII	Movimiento	Izquierdo		Derecho/afecto	
		Inicial	Normal	Inicial	Normal
CADERA	Flexión	135°	<b>140°</b>	135°	<b>140°</b>
	Extensión	25°	<b>30°</b>	<b>10°</b>	<b>30°</b>
	Abducción	50°	<b>50°</b>	<b>42°</b>	<b>50°</b>
	Aducción	30°	<b>30°</b>	25°	<b>30°</b>
	Rotación interna	38°	<b>40°</b>	-----	<b>40°</b>
	Rotación externa	50°	<b>50°</b>	-----	<b>50°</b>
RODILLA	Flexión	145°	<b>150°</b>	<b>95°</b>	<b>150°</b>
	Extensión	5°	<b>10°</b>	<b>-10°</b>	<b>10°</b>
TOBILLO	Flexión Plantar	48°	<b>50<sup>a</sup></b>		
	Flexión Dorsal	<b>20°</b>	<b>30°</b>		

Tabla 5. Goniometría inicial en MMII

En los miembros superiores, existe cierta limitación en ambos miembros en la flexión, en la rotación externa y abducción (Tabla 6).

MMSS	Movimiento	Izquierdo		Derecho (Afecto)	
		Inicial	Normal	Inicial	Normal
HOMBRO	Flexión	<b>170°</b>	<b>180°</b>	<b>168°</b>	<b>180°</b>
	Extensión	55°	<b>60°</b>	55°	<b>60°</b>
	Abducción	177°	<b>180°</b>	<b>174°</b>	<b>180°</b>
	Aducción	30°	<b>30°</b>	28°	<b>30°</b>
	Rotación interna	68°	<b>70°</b>	67°	<b>70°</b>
	Rotación externa	85°	<b>90°</b>	<b>84°</b>	<b>90°</b>

Tabla 6. Goniometría inicial en MMSS

### Balance muscular.

Para valorar la fuerza muscular se utilizó la escala de Daniels (ANEXO III) (26). En la Tabla 7, se puede ver que existe una pequeña debilidad en el miembro sano o izquierdo (grado 4) en la musculatura extensora de rodilla, o sea, cuádriceps. Respecto al miembro afecto, la musculatura flexo-extensora de la rodilla es la más afectada (grado 3), pero también existe cierta debilidad en isquiotibiales, glúteos y cuádriceps (grado 4- ).

Miembro inferior	Movimiento	Musculo	IZQ	DCHA
CADERA (COXOFEMORAL)	Flexión	Psoas-Iliaco	4 +	4
		Sartorio	4 +	4
	Extensión	Glúteo mayor	4 +	4 -
		Isquiotibiales	5 -	4 -
	Abducción	Glúteo medio	4 +	4 -
		Tensor fascia lata	4 +	4
	Aducción	Aductores	5	4 +
	Rotación externa	Rotadores externos	4 +	4 -
RODILLA	Rotación interna	Rotadores internos	4 +	4 -
	Flexión	Isquiotibiales	5 -	3
TOBILLO	Extensión	Cuádriceps	4 +	3
	Flexión plantar	Gastrocnemio y sóleo	5	
	Flexión dorsal y supinación	Tibial anterior	4 +	
	Inversión	Tibial posterior	4 +	
	Flexión plantar pronación y ABD	Peroneos	5 -	

Tabla 7. Fuerza muscular inicial en MMII

El balance muscular en los miembros superiores fue totalmente normal.

### Valoración del dolor

#### - Dolor musculo esquelético y de tensión cutánea.

Se valora la intensidad del dolor en los movimientos activos, pasivos y a la palpación musculoesquelética mediante la Escala Visual Analogica (EVA).

La escala permite medir la intensidad del dolor de 0-10, donde 0 es la ausencia y 10 la mayor intensidad (27).

El paciente describe el dolor al movimiento activo y activo resistido en el miembro inferior afectado como "tensión muscular" (EVA entre 1 y 2), en la zona del muslo, llegando a valores de EVA = 4 a la extensión de cadera.

Los valores de dolor máximo (EVA entre 4 y 6), son descritos por el paciente como "tensión dolorosa en zona cutánea" y se producen durante la flexo-extensión de rodilla.

Al final de la flexión, abducción y rotación externa, activas y activas resistidas del hombro derecho, el paciente refiere una ligera molestia con EVA = 2-3.

- **Dolor muñón**

Existe dolor localizado en la zona más distal del muñón de EVA=7.

- **Síndrome de miembro fantasma**

El paciente describe que tiene una sensación de dolor distal (EVA=5) en el pie amputado, con picazón y hormigueos. Para valorar de manera objetiva la presencia de un dolor neuropático se usa el cuestionario Douleur Neuropathique-4 ítems (DN4) (ANEXO IV). Este cuestionario validado al castellano, consta de 10 ítems, que consiste en descripciones y signos de dolor que se evalúan con 1 (sí) o 0 (no) para identificar a pacientes que tienen una gran probabilidad de tener componente de dolor neuropático. Las puntuaciones de los ítems individuales se suman para obtener una puntuación total máxima de 10, con un punto de corte  $\geq 4$  (28).

El resultado fue de 5/10, luego hay dolor neuropático.

### **Valoración de la articulación acromioclavicular. Signo de la tecla de piano.**

Tras los datos arrojados por la inspección visual en las diferentes posiciones y la presencia de una leve molestia en la zona, se decide realizar este test ante la sospecha de una posible luxación acromioclavicular.

Esta prueba consiste en hacer presión inferior sobre la parte distal de la clavícula. El resultado fue positivo al descender la clavícula de su posición normal y posteriormente vuelve a levantarse a la posición patológica, lo que indica inestabilidad de la articulación acromioclavicular (29). Tras consulta con el médico y para la diferenciación entre subluxación y luxación se le realiza una radiografía, la cual confirma la existencia de subluxación.



### **Valoración de la capacidad de desplazamiento.**

- **Escala de Volpicelli** (ANEXO V) (6,30). Valora la capacidad de marcha del paciente amputado. Obtuvo un resultado = Nivel 2. Lo que significa que realiza la marcha con vigilancia en el domicilio. El paciente es capaz de desplazarse por la habitación y sala de fisioterapia (sin prótesis y con bastones ingleses), pero requiere vigilancia.
- **Timed Up and Go Test (TUGT)** (26). Este test es empleado para observar la movilidad en general y sirve como indicativo del riesgo de caída. El paciente parte de la posición de sedestación en una silla con respaldo apoyada en la pared y reposabrazos, con las manos sobre los bastones, se levanta y camina a paso normal los tres metros, hasta la marca (o cono), de la vuelta (giro de 180º) y vuelve a la posición de partida de sedestación en la silla. El resultado fue 14,3 segundos. Un tiempo de 13,5" o más es indicativo de que existe riesgo de caídas.

### **Valoración del equilibrio.**

- **Escala de Tinetti** (ANEXO VI)(31). Sirve para valorar el equilibrio. No es específica para amputados pero sirve como método de control de los avances en el tratamiento del equilibrio. Obtuvo un resultado de 10/16, luego es estable y mantiene el equilibrio con los bastones ingleses pero ante un empuje en bipedestación se tambalea, con los ojos cerrados es inestable y al hacer giros de 360 grados da pasos discontinuos e inestables.
- **Apoyo monopodal** (29): tiempo que se mantiene el paciente sobre un pie sin ayudas técnicas y sin abrir los ojos. Es un muy buen predictor de caídas. Se le pide que se apoye sobre el pie sano con los ojos abiertos flexionando 45º la rodilla de la pierna que no apoya, de modo que la rodilla flexionada quede al frente y el pie por detrás de la otra pierna. Las manos deben quedar a los costados y no deben usarse para tocar nada en busca de equilibrio. Una vez alcanzada esta posición debe cerrar los ojos y permanecer en equilibrio sobre un pie. Menos de 5 segundos es anormal. El resultado fue de 2 segundos, lo que indica mal equilibrio monopodal y riesgo de caída.

### **Valoración sistemas respiratorio (32).**

El paciente presenta un patrón respiratorio de predominio costal, con restricción de la movilidad costal.

### **Valoración miotomas (33).**

Se valoran los principales miotomas y no se encuentra afectación.

### **Valoración funcional.**

#### **- Índice de Barthel (ANEXO VII) (6,34).**

El índice de Barthel, es un instrumento que mide la capacidad de una persona para realizar diez actividades básicas de la vida diaria (ABVD), obteniéndose una estimación cuantitativa de su grado de dependencia. El resultado fue de 60 lo que supone un grado de dependencia leve. En el momento de la administración el paciente necesita ayuda importante para trasladarse de la cama a la silla, desplazarse, subir y bajar escaleras, además para los ítems de aseo y vestido no obtiene la puntuación total, ya que necesita un apoyo externo (persona o ayuda técnica) para el desplazamiento o cuidar con el fijador externo.

### **Calidad de vida. SF-36 (ANEXO VIII) (35).**

Está compuesto por 36 ítems que valoran los estados tanto positivos como negativos de la salud y cubren las escalas de función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Además incluye un ítem de transición que pregunta sobre el cambio en el estado de salud general respecto al año anterior. La puntuación corte es de 50 que indica mejor o peor estado de salud, respecto a la media de la población de referencia.

Se obtiene una puntuación total (Tabla 8) de 30,66/100 y únicamente los ítems de "rol emocional" y "salud mental" superan la puntuación corte de 50.

				<b>Resultado</b>		<b>30.66</b>
1. 0.25	11. 0	21. 0.2	31. 0.4	1. Función Física	5	
2. 0	12. 0.5	22. 0	32. 0	2. Rol Físico	0	
3. 0	13. 0	23. 0.8	33. 1	3. Dolor	10	
4. 0	14. 0	24. 0.8	34. 0	4. Salud General	40	
5. 0	15. 0	25. 1	35. 0.75	5. Vitalidad	45	
6. 0	16. 0	26. 0.4	36. 0	6. Función Social	0	
7. 0	17. 1	27. 0.2		7. Rol Emocional	100	
8. 0	18. 1	28. 0.8		8. Salud Mental	76	
9. 0	19. 1	29. 0.4		9. Transición de Salud	0	
10. 0	20. 0	30. 0.8				

Tabla 8. Resultados iniciales SF-36

### **Diagnostico fisioterápico.**

- Posición asimétrica de hombros, debido a la presencia de una subluxación acromioclavicular derecha, con aumento de la inestabilidad en la articulación.
- Dolor a la movilización activa con limitación a la flexión, abducción y rotación externa del miembro superior derecho.
- Posición en flexión de cadera y rodilla derecha.
- Ligero edema en el muslo derecho.
- Falta de fuerza muscular general en estabilizadores de cadera en ambos miembros inferiores, con caída de la pelvis del lado afecto, y flexo-extensores de rodilla derecha.
- Mal equilibrio monopodal sin bastones.
- Patrón incorrecto de marcha con bastones ingleses y cierto riesgo de caída.
- Dependencia leve en el aseo, vestirse, traslados, marcha, subir y bajar escaleras.
- Solo puede desarrollar la marcha en espacios pequeños y con vigilancia
- Dolor del muñón y síndrome de miembro fantasma.

### **Objetivos de tratamiento.**

- Disminuir el dolor musculoesquelético
- Mejorar el rango articular, la postura general y específica del miembro afecto evitando posturas viciosas.
- Fortalecer la musculatura de miembros inferiores y superiores.
- Estabilizar la articulación acromioclavicular.
- Aumentar la estabilidad y equilibrio en sedestación y bipedestación.
- Reeducar la marcha con el uso de bastones ingleses e ir aumentando el tiempo y distancia.
- Mejorar el patrón respiratorio y aumentar la resistencia al esfuerzo.
- Disminuir la dependencia en las actividades básicas de la vida diaria.
- Mejorar su calidad de vida.

### **Tratamiento**

El inicio del tratamiento se realiza 1 semana después del accidente y de la amputación. Se divide en dos fases según se realiza en la habitación o en la sala de fisioterapia.

#### **Fase1. Tratamiento en la habitación.**

Esta fase dura 1 semana, en la que se realizan 2 sesiones de 30 minutos en la habitación del paciente. En esta fase los objetivos a conseguir fueron: mantener rango articular y fuerza muscular, transferencias y cambios posturales, higiene postural (posicionamiento adecuado del muñón) y reeducación abdominodiafragmática. Para ello se realizaron los siguientes ejercicios:

#### **1) Ejercicios en cama**

*Movilizaciones de miembros inferiores y superiores.*

- Movilizaciones de miembro inferior sano de distal a proximal: dorsiflexión de tobillo, triple flexión pie-rodilla-cadera, abducción-aducción de cadera con extensión de rodilla y flexión de tobillo y rotaciones de caderas.
- Movilizaciones indolora del miembro inferior amputado en flexoextensión, abducción-aducción y rotaciones de cadera y flexoextensión de rodilla pero evitando en esta, por recomendación médica, los movimientos al final del recorrido.

- Movilizaciones de miembros superiores en flexo-extensión de hombro combinado con flexo-extensión de codo con pronosupinación, abducción-aducción horizontal de hombro con flexión de codo y rotaciones

Todas ellas evolucionan de activo-asistidas a activas y por ultimo contra resistencia manual. La asistencia para completar el rango articular esta siempre adaptada al dolor, y también la resistencia es progresiva y adaptada para realizar un movimiento continuo y que le permita al paciente hacer 8-12 repeticiones y 2 series (36-38).

#### *Ejercicios isométricos.*

Se realizaron intentando repetirlos 4-6 veces con una contracción no máxima mantenida entre 8-10 segundos según la fatiga del paciente (36,37).

- Cuádriceps: con el paciente en la cama y pierna estirada se le pide "presiona mi mano" que se sitúa en el hueco poplíteo y a la vez "lleva los dedos de los pies hacia arriba" para una mayor activación de las fibras musculares. En el miembro afectado, se realiza igual pero sin la dorsiflexión de los dedos.
- Isquiotibiales: se posiciona la pierna de paciente en ligera flexión de rodilla con el talón apoyado en la cama o en las manos del fisioterapeuta y se le da la indicación de "haz fuerza contra la cama". En el miembro afecto, se hace un apoyo lo más distal posible a la rodilla.
- Extensores de cadera: con el pie totalmente apoyado en la cama, con flexión de rodilla y cadera, se le dice al paciente que active el glúteo "eleva el culo hacia arriba", hay que tener en cuenta que el miembro amputado se le permite que lo eleve y que la elevación del glúteo se realiza solo hasta niveles dorsales medios, para evitar la implicación cervical.
- Isométricos abdominales:
  - o Cadena de facilitación para flexores del tronco a través del alargamiento de los miembros superiores. Se le pide al paciente en posición de decúbito supino y con flexión de rodillas y pies apoyados en la cama, que junte sus manos y las

intente estirar, los brazos a la altura del ombligo y que realice una activación abdominal elevando la cabeza ligeramente, y se le realizan empujes en las manos en diferentes direcciones.

- Cadena de facilitación para flexores del tronco a través de la flexión de los miembros inferiores. Se le pide al paciente que "lleve las piernas al pecho" y justo antes de elevar los pies le hacemos resistencia y le pedimos que mantenga la tensión adaptándose a la fuerza.

#### *Reeducación y potenciación abdominodiafragmática.*

Con las manos sobre el abdomen, se le pide al paciente que inspire lenta y profundamente por la nariz llevando el aire a la tripa, y que lo expulse lentamente a través de la boca sin mover la parte superior del tórax. Se repite el proceso solo 3 – 4 para evitar la hiperventilación. Progresivamente se van añadiendo resistencias manuales y se le instruye para que automatice esta respiración y la asocie a todos los demás ejercicios (37,39).

## **2) Ejercicios en sedestación**

Se continuaron con ejercicios anteriores y además se enseñaron:

#### *Ejercicios de equilibrio:*

- Con el paciente en posición estable con el pie apoyado en el suelo, se trabaja el equilibrio del tronco favoreciendo el reparto simétrico del peso sobre la pelvis, realizando empujes en varias direcciones a los que el paciente debía intentar resistirse.
- Con las manos entrelazadas se le pide que alcance posiciones y se evoluciona a empujes en las manos en diferentes posiciones (38).

Estos ejercicios se realizan en repeticiones de 30-60 segundos durante un periodo de 1-3 minutos y con un aumento del brazo de palanca como forma de aumento de la resistencia manual (36,37).

Se trabaja la inclinación del tronco hacia delante indicándole que debe realizarla "como si se fuera a levantar".

Se practica el paso de sedestación a bipedestación con el pie apoyado en el suelo para favorecer las aferencias propio y exteroceptivas y dando un

punto de apoyo donde agarrarse, se le pide que se levante y se siente. Se realiza 6 – 12 repeticiones 2 – 3 series según la fatiga del paciente (37).

Este ejercicio evoluciona a la realización con apoyo en las ayudas técnicas y se complementa con la enseñanza de la transferencia cama-silla y silla-cama.

### **3) Transferencias y cambios posturales**

Antes de facilitar el desarrollo de las transferencias se ejecuta inicialmente en la cama volteos de las cinturas escapular y pelviana guiados desde la piernas juntas y desde los brazos llevando primero hacia el mismo lado y luego de forma contraria.

Inicialmente se le enseña al paciente con indicaciones verbales y manuales a pasar hacia el borde de la cama, colocándose del lado sano, para que no molesten los fijadores, llevando las piernas fuera de ésta apoyándose sobre su codo izquierdo y la mano derecha (40).

Posteriormente se instruye para realizar la transferencia de cama a silla con bastones colocando la cama y silla paralelas y con los bastones accesibles desde sedestación. En primer lugar el paciente se pondrá sentado en el borde de la cama, apoyando el pie en el suelo y cogerá los bastones ingleses pasando a bipedestación echando el cuerpo hacia delante y hacia los bastones dando un paso quedándose justo delante de la silla. Para favorecer el paso de bipedestación a la silla retrasará su posición hasta tocar con la parte posterior de la pierna la silla, dejará la muleta izquierda apoyando la mano en el reposabrazos de la silla y desplazará el centro de gravedad hacia detrás “llevando el culo hacia detrás” flexionando las rodillas y caderas lentamente (40).

La transferencia de la silla a la cama con bastones se realiza colocando la cama y silla paralelas y con ayuda de los bastones se pone en bipedestación. Avanza un paso y realiza un leve giro, dejando la cama en la parte posterior. Lentamente se sienta y pasa de sedestación a decúbito lateral izquierdo. Dejando caer despacio el cuerpo y subiendo las piernas, por ultimo pasa de decúbito lateral a supino (41).

#### **4) Higiene postural y posicionamiento adecuado del muñón.**

En la cama y la silla se le indica que mantenga el miembro en extensión de rodilla y alineado con el otro miembro para evita el flexum (6,39).

#### **5) Ejercicios que se le mandan al paciente en la habitación:**

- Movilizaciones activas insistiendo en la flexión, abducción y rotaciones de miembros superiores y en la extensión y abducción de los inferiores. 2-3 veces al día, 2 - 3 series de 8-12 repeticiones cada vez.
- Ejercicios isométricos en decúbito supino, de cuádriceps, isquiotibiales y cadena posterior, 2 – 3 veces al días 6 repeticiones cada ejercicio 6-10 segundos de duración de la contracción.
- Practicar las transferencias de cama-silla, silla-cama, sedestación-bipedestación, bipedestación-sedestación cada 2-3 horas (42).

#### **Fase2. Sala fisioterapia**

Esta fase dura 4 semanas, las 2 primeras semanas, al paciente lo traen desde su habitación en silla de ruedas. Las 2 semanas posteriores viene desde su domicilio en ambulancia y desde esta en bastones ingleses hasta la sala de fisioterapia. Se realizan 2 sesiones por semana, de 30-45 minutos cada una, sumando un total de 8 sesiones. En esta fase se continúa con los cuidados posturales del muñón, los ejercicios respiratorios y además se progresa en reestablecer el rango articular; el fortalecimiento de miembros inferiores, superiores y del tronco; la estabilización acromioclavicular; la reeducación del equilibrio, la marcha y subir y bajar escaleras con bastones ingleses. Para conseguirlo se realizaron los siguientes ejercicios:

##### **1) Fortalecimiento miembro inferior sano**

###### *Ejercicios en decúbito supino*

- Flexo-extensión de tobillo-rodilla y cadera (triple flexión y extensión), aducción y abducción, progresando de resistencia manual a banda de theraband y peso libre.

Cada ejercicio se intentaba realizar hasta conseguir 2 a 3 series de 15 repeticiones progresando la resistencia cambiando el color del theraband o el peso (36,43).



### *Ejercicios en bipedestación.*

- Sentadillas en paralelas con ayuda de las manos y luego sin apoyo.
- Paciente con apoyo en las barras paralelas, se le pone el theraband alrededor de la parte distal de la pierna, se pide que avance hacia anterior y retroceda a posterior frente a su resistencia (36,43).

Cada ejercicio se realizará 8-12 repeticiones 2-3 series la carga progresa tanto en cuanto disminuye el apoyo de las manos en las sentadillas, y con el cambio de color del theraband (36,37,39).

## **2) Fortalecimiento miembro inferior afecto**

### *Ejercicios en decúbito supino*

- Trabajo frente a resistencia manual progresiva de la flexo-extensión y abducción-aducción de cadera, pero con precaución por la generación de dolor y evitando la tensión de la piel. También se realiza decúbito lateral la extensión de cadera contra resistencia manual.
- Trabajo activo de la flexo-extensión de rodilla, con la cadera fijada en flexión de 90°.

Cada ejercicio se intentaba realizar hasta conseguir 2 a 3 series de 15 repeticiones (36,37,43).

### *Ejercicios en bipedestación.*

- En posición de sentadilla en barras paralelas sin resistencia realiza flexo-extensión de rodilla del lado afecto. Se realizó hasta conseguir 12-15 repeticiones 2 a 3 series.
- Trabajo resistido a la extensión de cadera con theraband posterior. Se intentaba realizar 12-15 repeticiones 6 segundos de isométrico y 2 series, para progresar en el color/resistencia de theraband.

## **3) Fortalecimiento miembros superiores y estabilización acromioclavicular**

Los ejercicios de estabilización acromioclavicular se añaden como tratamiento tras la confirmación por radiografía de una subluxación acromioclavicular. Los ejercicios de los miembros superiores inician en descarga y evitando el rango doloroso, progresando en carga y amplitud:

*Ejercicios de estabilización rítmica y ejercicios isométricos.*

- El paciente en decúbito supino, se le coloca el miembro superior derecho en diferentes posiciones y se le pide que mantenga esa posición y que se adapte a la fuerza de desequilibrio que se le va a aplicar. Inicialmente se realiza de 30-60 segundos completando un total de 1-3 minutos con aumento del brazo de palanca (37).
- Ejercicios isométrico, paciente en decúbito supino, flexión de 90° de hombros, codos estirados, pelota entre las manos, retracción de escapulas, el paciente ejerce y mantiene una fuerza no máxima de aducción y la mantiene 30-60 segundos hasta completar 1-3 minutos (36,37).

*Ejercicios de fortalecimiento miembro superior en decúbito supino (37,44)*

- Trabajo de empuje del hombro, codos flexión 90° pegados al cuerpo miembros inferiores con una cuña para evitar aumento de la lordosis lumbar, realiza una flexión de hombro hasta 90° con extensión de codo.
- Trabajo de abductores, el paciente realiza abducción hasta los 90°, manteniendo el codo flexionado.
- Trabajo de pectoral, Press banca, hombros en abducción de 90° codos flexión de 90°, realiza un empuje, aducción horizontal 90° con extensión de codo.
- Trabajo de rotadores de hombro, codo pegado al cuerpo en flexión de 90° realiza rotación interna y externa.
- Trabajo de dorsal mayor desde la flexión de hombro máxima indolora y codos extendidos frente a la resistencia craneal se le pide que flexione codos y extienda hombros y realizando aducción.

*Ejercicios de fortalecimiento miembro superior en sedestación.* Se realizan los mismos ejercicios. Y se añaden:

- Trabajo de bíceps, se le pide al paciente que haga el movimiento de flexo-extensión de codo.
- Trabajo de tríceps, partiendo de flexión de codo el paciente extiende el codo. Resistencia desde zona anterior.
- Trabajo de deltoides. Paciente en sedestación, abducción de hombro de unos 75-80°, rotación externa 80°, con codos flexionados 90°, se

realiza la abducción y extensión de codos siguiendo el plano escapular.

- Abducción de hombros hasta 90º, con codos flexionados y rotación neutra (37,43).

*Ejercicios de fortalecimiento miembro superior en bipedestación.*

- Fondos en paralelas. Paciente en las paralelas con el cuerpo inclinado hacia anterior, codos en flexión de 90º con cierta abducción de hombro, realiza extensión de codos, se le permite el apoyo del pie. La carga es regulada por la cantidad de peso corporal que es capaz de apoyar el paciente.

En todos los ejercicios de fortalecimiento se intentaron realizar hasta llegar a 15 repeticiones 2-3 series. La intensidad depende de la fatiga del paciente y la progresión de cargas en primer lugar función del color del theraband y después progresando en el peso utilizado (36,37).

#### **4) Fortalecimiento abdominal dinámico**

- Se continua con los ejercicios isométricos en decúbito supino, con flexión de rodillas y cadera, añadiendo un componente de inestabilidad, poniendo las piernas sobre una pelota pequeña de pilates, se le pide al paciente que junte sus manos y estire los brazos a la altura del ombligo y que realice una activación abdominal elevando la cintura escapular, y se le realiza empujes en la mano en diferentes posiciones. Se progresa en tiempo, repeticiones de 30-60 segundos durante un periodo de 1-3 minutos y con un aumento del brazo de palanca como forma de aumento de la resistencia manual (36,37).

*Se añaden ejercicios de fortalecimiento abdominal dinámicos:*

- Decúbito supino, caderas flexionadas con los muslos apoyados en una cuña, brazos estirados y manos entrelazadas, realiza un despegue de la cintura escapular.
- Decúbito supino, misma posición que en el anterior, brazos paralelos al cuerpo, realiza un despegue de la cintura escapular y lateralizaciones de columna.

Cada ejercicio se intentaba realiza hasta llegar a 15 repeticiones y 3 series y se progresa a un apoyo en las piernas inestable (pelota de pilates) (44).

## **5) Equilibrio estático y dinámico**

Se progresa en el trabajo de equilibrio en sedestación, sentando al paciente sobre una plataforma inestable.

Además se progresa en las transferencias, de la silla a las barras paralelas sin ayudas técnicas, colocándose la silla al inicio de ellas y apoyando sus manos sobre las barras paralelas inclina el tronco hacia delante y se pone de pie (36,45). Se añaden los siguientes ejercicios:

- Mantenimiento de la posición en apoyo monopodal y apoyo de brazos en las barras paralelas y se le indica con control visual que intente mantener su posición alineada y un buen apoyo del pie. Después se realizan empujes multidireccionales en el tronco hasta que consigue mantener su posición estable (23).
- Se realizan ejercicios de transferencia de cargas en apoyo monopodal sin bastones:
  - o Con flexión del tronco y pelvis el paciente lleva las manos delante y detrás.
  - o Posición estable en bipedestación, se le pide que toque con la cadera una y otra paralela sin llegar a apoyarse en ellas.
- Estos ejercicios se dificultan, con plataformas inestables. Se realizan durante el tiempo que nos permite la fatiga del paciente.

## **6) Reeducción de la marcha (23).**

- Se trabaja el movimiento de dorsiflexión necesario para la fase de apoyo, en las paralelas sobre una tabla de inestabilidad antero-posterior.
- Se realizan ejercicios previos de llevar el peso a las muletas, levantar una muleta y la otra o levantando el cuerpo sobre el apoyo de las dos.
- Se realiza la marcha en tres puntos manteniendo alineado el cuerpo y se trabajan los giros, con bastones ingleses. Para ganar mayor resistencia se realiza deambulación en paralelas con lastre en la parte distal de la pierna sana.

### **7) Subir y bajar escaleras (46).**

- Se realizan ejercicios previos a subir escaleras, paciente en las barras paralelas, se le pide que de saltos. Esto evoluciona a poner diferentes alturas de menor a mayor y que vaya saltando a ellas y bajando.
- Subir y bajar escalón con doble barandilla y luego con una.
- Subir y bajar con bastones ingleses, únicamente un escalón. El paciente coloca los bastones pegados al escalón, sube el pie sano y después las muletas, da un giro, y baja, poniendo primero las muletas en el escalón inferior y después baja.

### **8) Subir y bajar rampas con pequeña inclinación y doble barandilla.**

- Ejercicios en tabla de inestabilidad anterior y posterior, ya descrito.
- Ejercicio de subir y bajar una rampa con doble barandilla

### **9) Estiramientos musculotendinosos estáticos en decúbito supino (36,37).**

Previamente se practica masaje funcional para relajar y calentar los músculos sobre todo el recto anterior (47).

*Isquiotibiales.* En decúbito supino, se extendiendo rodilla y flexiona cadera hasta llegar a la primera sensación de tensión percibida por el paciente ahí realiza una contracción isométrica de isquiotibiales flexionado rodilla durante 6 segundos tras la relajación se aumenta la flexión de cadera con extensión de rodilla hasta llegar a un nuevo punto de tensión. Se repite 3-4 veces.

*Psoas-iliaco.* En decúbito supino, en flexión de cadera y rodilla sanas hacia el pecho y la pierna a estirar fuera de la camilla empujándola hacia la extensión de cadera con cierta rotación interna hasta llegar a la primera sensación de tensión percibida por el paciente, ahí realiza una contracción isométrica del psoas flexionado la cadera durante 6 segundos, tras la relajación, se aumenta la extensión de cadera hasta llegar a un nuevo punto de tensión. Se repite 3-4 veces.

*Recto anterior.* En decúbito supino igual al anterior pero el lado a estirar que esta fuera de la camilla se le empuja hacia flexión de la rodilla (en el afecto no es posible) hasta llegar a la primera sensación de tensión

percibida por el paciente ahí se le pide que extienda la rodilla frente a resistencia manual manteniendo durante 6 segundos, tras la relajación, se aumenta la flexión de rodilla hasta llegar a un nuevo punto de tensión. Se repite 3-4 veces.

*Pectoral.* En decúbito supino, pasivamente se le abduce y rota externamente el hombro hasta la tensión se le pide aducción y se sigue el mismo procedimiento de contracción-relajación descrito anteriormente.

## **10) Ejercicios para casa**

- Trabajo de la fuerza en cadena cinética abierta de miembros superiores, en todos los planos frente a resistencias de mancuernas.
- Ejercicios estabilizadores de la articulación acromioclavicular con autoresistencia y goma elástica.
- Ejercicios de fortalecimiento de miembros inferiores, isométricos, cadena cinética abierta y cadena cinética cerrada acompañados de respiración diafragmática.
- Autoestiramientos. Psoas-iliaco, recto anterior e isquiotibial. Manteniendo 20-30 segundos la posición y repitiendo 3-4 veces.
- Aumentar el tiempo de deambulación.

Realizar los ejercicios 2 – 3 veces al día, 2-3 series intentando llegar a 15 repeticiones.

## **RESULTADOS**

Tras 5 semanas de tratamiento se ha realizado una nueva valoración de las variables determinadas inicialmente y los resultados obtenidos fueron:

**Inspección visual.** En el plano frontal ha disminuido el espacio acromio-clavicular pero continúa aumentado, respecto al lado izquierdo.

En el plano sagital se observa una mejoría en la posición global de la cintura escapular y se ha reducido el flexum de cadera y de rodilla del miembro inferior derecho, que continúa con los fijadores externos y el muñón con vendaje.

En sedestación y bipedestación con bastones ingleses todavía continúa una ligera caída de la pelvis del lado afecto.

La inspección de la marcha con bastones ingleses demuestra que ha alcanzado una buena ejecución en la marcha en dos tiempos y tres apoyos. Mantiene buena estabilidad y buen ritmo de marcha y es capaz de realizar giros con menos fatiga.

**La palpación final del miembro inferior afecto** es normal

**La medición centimétrica del muslo** muestra una desaparición del edema (Tabla 9).

	Izquierdo		Derecho	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Epicóndilo femoral	32,2	30,5	30,3	30,8
10cm superior	40,3	39,5	39,1	39,6
20cm superior	43,2	43,5	43	43,6

*Tabla 9. Comparación medición centimétrica inicial y final.*

**Balance articular.** Existe mejoría en la extensión y abducción de cadera, aproximándose a valores normales (Tabla 10). En la rodilla ha ganado 5° la extensión, pero la flexión no ha variado. En tobillo, la flexión dorsal es mayor pero no ha llegado a los valores normales.

Miembro inferior	Movimiento	Izquierda		Dcha. (afecta)	
		Inicial	Final	Inicial	Final
CADERA	Flexión	135°	135°	135°	135°
	Extensión	25°	28°	10° →	25°
	Abducción	50°	50°	42° →	46°
	Aducción	30°	30°	25° →	28°
	Rotación interna	38°	38°	-----	-----
	Rotación externa	50°	50°	-----	-----
RODILLA	Flexión	145°	145°	95°	95°
	Extensión	5°	5°	-10° →	-5°
TOBILLO	Flexión Plantar	48°	48°		
	Flexión Dorsal	20° →	26°		

Tabla 10. Goniometría MMII. Evolución.

El balance articular en el miembro superior llegó a valores normales, y se ha ganado sobre en la flexión (Tabla 11).

Miembro inferior	Movimiento	Izquierda		Dcha. (afecta)	
		Inicial	Final	Inicial	Final
HOMBRO	Flexión	170°→	178°	168°→	177°
	Extensión	55°	55°	55°	55°
	Abducción	177°	178°	174°	176°
	Aducción	30°	30°	28°	28°
	Rotación interna	68°	69°	67°	67°
	Rotación externa	85°	88°	84°	85°

Tabla 11. Goniometría MMSS. Evolución.



**Balance muscular.** La fuerza muscular en MMII (Tabla 12) ha llegado a Grado 4 en isquiotibiales, glúteos mayores y medios y cuádriceps.

En general he aumentado la fuerza muscular en las dos extremidades pero solo ha llegado a valores normales en el lado no afecto.

Miembro inferior	Movimiento	Musculo	Izq.		Dcha.	
			I	F	I	F
CADERA	Flexión	Psoas-Iliaco	4 +	5	4	5
		Sartorio	4 +	5	4	5
	Extensión	Glúteo mayor	4 +	5	4 -	4
		Isquiotibiales	5 -	5	4 -	4
	Abducción	Glúteo medio	4 +	5	4 -	4
		Tensor fascia lata	4 +	5	4	5
	Aducción	Aductores	5	5	4+	5
	Rotación externa	Rotadores externos	4 +	5	4 -	5
	Rotación interna	Rotadores internos	4 +	5	4 -	5
RODILLA	Flexión	Isquiotibiales	5 -	5	3	4
	Extensión	Cuádriceps	4 -	5	3	4
TOBILLO	Flexión plantar	Gastrocnemio/sóleo	5	5		
	Flexión dorsal supinación	Tibial anterior	4 +	5		
	Inversión	Tibial posterior	4 +	5		
	Flexión plantar pronación y abducción	Peroneos	5 -	5		

Tabla 12. Fuerza muscular final MMII. Evolución.

**El dolor musculo esquelético** ha disminuido con EVA=2.

Los valores de dolor máximo, de tensión cutánea se han reducido con EVA entre 3-5.

La intensidad del dolor a los movimientos del hombro también han descendido a EVA=1.

**El dolor muñón** sigue igual y del miembro fantasma incluso ha aumentado hasta valores de EVA=7.

**La articulación acromioclavicular** sigue presentando positiva la prueba de la tecla de piano, aunque en la inspección visual y palpación el espacio ha disminuido y la articulación está más estable.

#### **Valoración de la capacidad de desplazamiento.**

- **Escala de Volpicelli** pasa de un Nivel 2 a un Nivel 3. Utiliza silla de ruedas para distancias largas en la calle. Usa bastones ingleses. Sube y baja escaleras con baranda y se sienta y levanta de la silla.
- **Timed Up and Go Test** de 14,3" llega a ser 10,5" segundos aunque no es considerado normal.

#### **Valoración del equilibrio.**

- **La escala de Tinetti** pasa de valores 10/16 a 12/16. Continúa la falta de equilibrio con los ojos cerrados y necesidad de uso de bastones ingleses para mantener la estabilidad.
- Consigue mantener el **apoyo monopodal** 4,5 segundos frente a los 2" iniciales pero sigue habiendo riesgo de caída sin bastones.

**Sistema respiratorio.** Se aprecia que ha conseguido automatizar una buena coordinación abdominodiafragmática.

**El Índice de Barthel** pasa a ser 60 a 75 puntos, con una disminución de la dependencia sobretudo en el aseo personal, en la transferencia silla/cama y en subir escaleras.

**Calidad de vida.** La calidad de vida relacionada con la salud medida con el SF-36 muestra mejoría sobre todo con los ítems relacionados con la salud general, vitalidad y la función social, aunque paradójicamente el rol emocional ha empeorado (Tabla 13).

												INICIAL	FINAL					
Inicio			Final	Inicio			Final	Inicio			Final	Inicio			Final			
1.	0,25	0,5	10.	0	0,5	19.	1	1	28.	0,8	0,8	Función Física			5	15		
2.	0	0	11.	0	0,5	20.	0	0,75	29.	0,4	0,6	Rol Físico			0	0		
3.	0	0	12.	0,5	0,5	21.	0,2	0,2	30.	0,8	1	Dolor			10	10		
4.	0	0	13.	0	0	22.	0	0	31.	0,4	0,6	Salud General			40	70		
5.	0	0	14.	0	0	23.	0,8	0,8	32.	0	0,8	Vitalidad			45	75		
6.	0	0	15.	0	0	24.	0,8	1	33.	1	1	Función Social			0	77,5		
7.	0	0	16.	0	0	25.	1	1	34.	0	0,5	Rol Emocional			100	66,66		
8.	0	0	17.	1	0	26.	0,4	0,8	35.	0,75	1	Salud Mental			76	92		
9.	0	0	18.	1	1	27.	0,2	1	36.	0	0,5	Transición De Salud			0	0		
												Resultado			36,6	45,12		

Tabla 13. SF-36. Evolución.

## **DISCUSIÓN.**

Una amputación es una resección de una parte del cuerpo destinada a salvar la vida y funcionalidad del paciente, en ningún caso hay que entenderla como un fracaso de un tratamiento más conservador.

Para el tratamiento de las amputaciones, todos los protocolos propuestos como por ejemplo el de Villaseñor Moreno JC et al. (15) o el de González Viejo MA et al. (6), dividen la intervención multidisciplinar en las amputaciones en fases, prequirúrgica y posquirúrgica, y esta última en precoz preprotésica y protésica inicial y final. En este trabajo de fin de grado solo se ha podido realizar la fase precoz posquirúrgica, desde una semana después de la amputación hasta 5 semanas después por lo que los resultados obtenidos no indican la evolución final del paciente (6,15).

La mayoría de la literatura comienza el tratamiento fisioterápico por los cuidados del muñón: cuidados posturales, vendaje para la remodelación, desensibilización, tratamiento de la cicatriz. Dada la contraindicación médica por la existencia de la herida abierta solo se han podido realizar los cuidados posturales para evitar el flexum pero no se ha podido realizar las otras medida descritas (17). Este hecho justifica que el dolor del muñón y el del miembro fantasma descritos por el paciente no hayan variado a lo largo del tratamiento e incluso en el caso del miembro fantasma ha aumentado quedando este objetivo pendiente de cumplirse (15).

Simultáneamente a los cuidados del muñón, siempre se realiza el comienzo de la cinesiterapia con la mayor rapidez posible para mantener el balance articular y muscular, para conseguir una potenciación muscular que permita portar la prótesis y mejorar la resistencia cardiorrespiratoria. En este caso se realizaron movilizaciones en primer lugar activo asistidas para progresar posteriormente a activas y por ultimo activas resistidas, no solo en el miembro afectado sino también en el sano, para cumplir el objetivo mencionado y siguiendo las recomendaciones de la literatura y médicas. A pesar de que la mejoría obtenida en este caso en el balance articular y muscular de miembros superiores e inferiores no ha llegado a alcanzar totalmente los valores de referencia normales, excepto en el lado sano, éstos, tal y como muestran los resultados alcanzados, han sido suficientes para disminuir la fatiga, mejorar las transferencias, la marcha con bastones, disminuir la dependencia en otras ABVD como el aseo, vestirse y

mejorar su calidad de vida. Sin embargo no se ha conseguido una mejora total del equilibrio quedando un cierto riesgo de caídas sin el uso de las ayudas técnicas en el apoyo monopodal al que puede contribuir el ligero déficit de flexión dorsal del pie sano junto a la debilidad muscular(7,11,36,37).

No es infrecuente que en accidentes de tráfico se asocien varias lesiones. En este caso se diagnosticó una subluxación acromioclavicular cuando el paciente estaba en tratamiento por su amputación en la sala de fisioterapia; sin embargo su abordaje consiguió la reducción de la inestabilidad articular, del dolor a la palpación y de los movimientos del hombro (37,43). Al encontrarse en una fase preprotésica, se le enseña al paciente una marcha en dos tiempos y tres puntos de apoyo, que resulta funcional pero en la que se produce un mayor consumo energético. Debido a la subluxación acromioclavicular hasta no conseguir un fortalecimiento y aumento de la estabilidad de esta región no se pudo empezar a enseñar los patrones adecuados de utilización de los bastones ingleses a pesar de ello el paciente consigue ejecutar una marcha adecuada con más equilibrio, más rápida y menos costosa tal y como muestra la mejoría encontrada en su ejecución en la inspección, en las escalas equilibrio y de Volpicelli y Timed Up and Go Test (23).

### **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

- Al tratarse de un caso clínico, con una sola muestra, los resultados no se puede extrapolar a un grupo de población.
- Cuando hablamos de un paciente amputado traumático, no estamos hablando realmente de un paciente con una enfermedad, y más allá de los cuidados del muñón, la individualidad es la que dirige los objetivos.
- Las sesiones solo eran 2 veces por semana y duraban 30 minutos. El reacondicionamiento físico y la ganancia de resistencia cardiopulmonar se tuvo que completar con actividades a realizar en su domicilio.
- La contraindicación médica sobre el tratamiento del muñón ha limitado el proceso fisioterápico.

## **CONCLUSIÓN.**

Se puede concluir con que los objetivos terapéuticos propuestos en un principio, han sido cumplidos en su gran mayoría.

- Se ha disminuido el dolor musculoesquelético y de tensión cutánea.
- No ha cambiado el dolor del muñón y del miembro fantasma ya que por contraindicación médica, ha faltado su tratamiento.
- Se ha normalizado el rango articular, a excepción de la flexo-extensión de rodilla derecha disminuyendo el flexum.
- La fuerza muscular de miembros inferiores y superiores, ha aumentado
- Se ha reducido el dolor y la inestabilidad de la articulación acromioclavicular.
- Se ha conseguido aumentar la estabilidad y equilibrio en sedestación y también en bipedestación.
- La reeducación de la marcha con el uso de bastones ingleses le permite subir y bajar escaleras y rampas y desplazamientos de media distancia en menor tiempo, con menos fatiga.
- Se ha mejorado el patrón respiratorio durante los ejercicios, lo que ha supuesto una disminución de la fatiga en su realización.
- La dependencia en las actividades básicas de la vida diaria ha disminuido.
- Su calidad de vida se ha visto ligeramente aumentada.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Ocampo ML, Henao LM, Lorena V. Amputación de miembro inferior : cambios funcionales, inmovilización y actividad física. Univ del Rosario Fac Rehabilitación y Derechos Humanos. 2010;42:1-26.
2. DLE: amputar - Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario [Internet]. [citado 22 de abril de 2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=2SWkGcF>
3. De la Garza Villaseñor L. Cronología histórica de las amputaciones. Rev Mex Angiol. 2009;37(1):9-22.
4. Espinoza MJ, Daniela García S. Niveles de amputación en extremidades inferiores: repercusión en el futuro del paciente. Rev Med Clin Condes [Internet]. 2014;25(2):276-80. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864014700380>
5. Asociación nacional de amputados de España. Breve diccionario de terminología médico protésica [Internet]. [citado 23 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.andade.es/images/documentos/Diccamp.pdf>
6. González Viejo MÁ, Cohí Rimbau O, Salinas Castro F. Amputación de extremidad inferior y discapacidad. prótesis y rehabilitación. Masson. Barcelona; 2005. 2-27 p.
7. Álvarez Morgade C, Simón Sanjuan L, Bergantiños Corral Y. Terapia ocupacional en personas con amputación de miembro inferior: Análisis de una intervención para la promoción de la independencia y autonomía personal. TOG (A Coruña) [Internet]. 2016;13(24):1-20. Disponible en: [www.revistatog.com](http://www.revistatog.com)
8. Hernández García C. Frecuencia y causas de amputación en pacientes atendidos en la dirección de atención a la discapacidad, por el programa de apoyo de ayudas funcionales del dif Estado de México. [Internet]. Universidad autónoma del estado de México.; 2011 [citado 22 de abril de 2018]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14356/407403.pdf?sequence=2>
9. Gabriela Rodeiro M. Guia de atención de pacientes amputados. Ministerio de Salud. Mar del Plata; 2018. p. 4-5.
10. Balmayor, Inés M. Indicaciones postquirúrgicas para el paciente

amputado. Trabajo fin de grado. Fisioterapia [Internet]. Lic. en Kinesiología y Fisiatría. Universidad Abierta Interamericana; 2003. Disponible en:

<http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC049110.pdf>

11. Ñahuincopa G. Tratamiento fisioterapeutico en amputados debajo de rodilla del miembro inferior [Internet]. Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2017. Disponible en:  
[http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1818/TRAB.SUF.PROF.ÑAHUINCOPA PARIONA%2C GERALDINE.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1818/TRAB.SUF.PROF.ÑAHUINCOPA%20GERALDINE.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
12. Blanco Rodriguez D. Intervención de enfermería en el proceso de protetización de los pacientes sometidos a una amputación. [Internet]. Universidad de Valladolid; 2013 [citado 23 de abril de 2018]. Disponible en:  
<http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4438/6/TFG-H3>
13. Ospina J, Serrano F. El paciente amputado: Complicaciones en su proceso de rehabilitación. Rev Cienci Salud. 2009;7(2):36-46.
14. Mac Iver K, DM L, Kelly S. Phantom limb pain, cortical reorganization and the therapeutic effect of mental imagery. Brain A J Neurol [Internet]. 2008;131(8):2181-91. Disponible en:  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=18567624&site=eds-live>
15. Villaseñor Moreno JC, Escobar Reyes VH, Sánchez Ortiz ÁO, Quintero Gómez ÍJ. Dolor de miembro fantasma : fisiopatología y tratamiento. Rev Espec Médico-Quirúrgicas. 2014;19(1):62-8.
16. Dabaghi-Richerand A, Haces-García F, Capdevila-Leonori R. Factores pronósticos de un resultado funcional satisfactorio en pacientes con amputaciones unilaterales de extremidad superior por arriba de la muñeca que utilizan prótesis de extremidad superior. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2015;59(5):343-7. Disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S188844151400246X>
17. Govantes Bacallao Y, Julio Alba Gelabert C, Arias Cantalapiedra A. Protocolo de actuación en la rehabilitación de pacientes amputados de miembro inferior. Rev Cuba Med Fis y Rehabil. 2016;8(1):33-43.

18. Fernández M, Marcos J. Tratamiento protésico y funcional en amputados de miembro inferior. Prosthetic and functional treatment in lower limb amputees. Area Fisioter. 2016;6(1):7-21.
19. Lugo Agudelo LH. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio de la persona amputada, la prescripción de la prótesis y la rehabilitación integral. Guía para pacientes y cuidado. 1ª ed. Vol. 62. Bogotá; 2015. 1-58 p.
20. Limakatso K, Corten L, Parker R. The effects of graded motor imagery and its components on phantom limb pain and disability in upper and lower limb amputees: a systematic review protocol. Syst Rev [Internet]. 2016;5(1):1-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0322-5>
21. Barbin J, Seetha V, Casillas JM, Paysant J, Perennou D. The effects of mirror therapy on pain and motor control of phantom limb in amputees: A systematic review. Ann Phys Rehabil Med [Internet]. 2016;59(4):270-5. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsgao&AN=edsgcl.469803755&site=eds-live>
22. Serra Gabriel MR, Díaz Petit J, Sande Carril ML de, Quadras Farrés J, Narbona Jiménez A, Gargallo Iranzo ML, et al. Fisioterapia en traumatología, ortopedia y reumatología. 2ªed. Barcelona: Masson; 2003. 1-12 p.
23. Soler Gracia C, Sánchez Lacuesta J. Ayudas a la deambulaci3n. Rev biomecánica [Internet]. 1995;(7):4-6. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/catart?codigo=5132228>
24. Arias-Cuadrado A, Lvarez-Vázquez MJ, Martín-Mourelle R, Villarino-Díaz Jiménez C. Clínica, clasificaci3n y estadiaje del linfedema. Rehabilitacion. 2010;44(S1):29-34.
25. Taboadela CH. Goniometría. Una herramienta para la evaluaci3n de las incapacidades laborales. 1ra ed. Buenos Aires; 2007. 91-102 p.
26. Worthingham C, Daniels L. Técnicas de balance muscular. 9ªed. Barcelona: Elsevier España; 2014. 1-524 p.
27. Montero Ibáñez R, Briega Manzanares A. Escalas de valoraci3n del dolor. Jano [Internet]. 2005 [citado 17 de mayo de



- 2018];68(1553):41-4. Disponible en:  
<http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/68/1553/41/1v68n1553a13072240pdf001.pdf>
28. Blanco E, Galvez R, Zamorano E, López V, Pérez M. Prevalencia del dolor neuropático (DN), según DN4, en atención primaria. *Semer - Med Fam [Internet]*. 2012 [citado 6 de mayo de 2018];38(4):203-10. Disponible en:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1138359311004084>
  29. Konin JG. Tests especiales para el examen en ortopedia. 1ªed. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004. 89-91 p.
  30. González-García B, García-Isidoro S. Amputación bilateral en paciente diabética con ceguera, el uso de prótesis inadecuadas. *Acta Ortopédica Mex [Internet]*. 2017;31(5):239-47. Disponible en:  
<http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2017/or175g.pdf>
  31. López Pina J. Análisis psicométrico de la escala de marcha y equilibrio Tinetti con el modelo de Rasch. *Fisioterapia [Internet]*. 2009;31(5):192-202. Disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021156380900087X>
  32. Saldaña RB, Monraz Pérez S, Castillo González P, Nava UR, Torrentera RG, Siordia RO, et al. La exploración del tórax: una guía para descifrar sus mensajes. *Rev Fac Med [Internet]*. 2016 [citado 12 de mayo de 2018];59(6):43-57. Disponible en:  
<http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2016/un166h.pdf>
  33. Peterson Kendall F, Kendall McCreary E, Geise Provance P. Músculos, pruebas funcionales, postura y dolor. 5ªed. Madrid: Marbán libros, S.L; 2007. 1-480 p.
  34. Barrero Solís C, García Arriola S, Ojeda Manzano A. Índice de Barthel: Un instrumento esencial para la evaluación funcional y la rehabilitación. *Plast Rest Neurol [Internet]*. 2005;4(1-2):81-5. Disponible en: [http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2005/prn051\\_2l.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/plasticidad/prn-2005/prn051_2l.pdf)
  35. Vilagut G, Ferrer M. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit [Internet]*. 2005 [citado 6 de mayo de 2018];19(2):135-50. Disponible en:

- <http://scielo.isciii.es/pdf/gsv/v19n2/revision1.pdf>
36. Hall CM, Thein Brody L. Ejercicio terapéutico. Recuperación funcional. 1ªed. Badalona: Paidotribo; 2006. 719 p.
  37. Kisner C, Colby LA. Ejercicio terapéutico. Fundamentos y Técnicas. 5ªed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010. 960 p.
  38. Fernández MJ, Marcos JF. Tratamiento protésico y funcional en amputados de miembro inferior. Area Fisioter. 2016;6(1):7-21.
  39. Castillo Montes FJ. Fisioterapia y rehabilitación en el paciente amputado. 1ªed. Jaén: Formación Alcalá; 2017. 204 p.
  40. Instituto de Formación y Estudios Sociales. Dirección territorial de Andalucía. Intervención en la atención sociosanitaria en instituciones. 2010; Disponible en:  
[http://www.formacionyempleo.ugtandalucia.com/uploads//Módulo\\_3.pdf](http://www.formacionyempleo.ugtandalucia.com/uploads//Módulo_3.pdf).
  41. Castro-Medina K, Perez-Páez M. Transferencia del aprendizaje motor en pacientes con antecedentes de accidente cerebrovascular : serie de casos. Rev Fac Med. 2015;63(2):315-20.
  42. Ripol Muñoz E. La tarea de cuidar: Higiene postural, movilización y transferencias. Buenas prácticas [Internet]. 2011;89. Disponible en:  
[https://www.saludinforma.es/portalsi/documents/10179/10861/02\\_La\\_tarea\\_de\\_cuidar\\_Higiene\\_postural.pdf/be9bd272-80b4-4a70-acb7-bc3ba8c7c83a](https://www.saludinforma.es/portalsi/documents/10179/10861/02_La_tarea_de_cuidar_Higiene_postural.pdf/be9bd272-80b4-4a70-acb7-bc3ba8c7c83a)
  43. Hignet R, Destandes R. Fortalecimiento muscular en rehabilitación. EMC-Kinesiterapia-Medicina Física. 2003;241-10.
  44. Staugaard-Jones JA. Anatomía del ejercicio y del movimiento. 1ªed. Barcelona: Paidotribo; 2014. 191 p.
  45. Cuadrado Á. Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. Galicia Clin [Internet]. 2009;70(3):25-40. Disponible en:  
<http://galiciaclinica.info/PDF/5/81.pdf>
  46. Guerrero Vargas JA, Pataquiva Wilches D. Modelado del comportamiento mecánico de unión socket – muñón , en amputados de miembro inferior. Rev Elem. 2014;(4):77-85.
  47. Albornoz Cabello M, Meroño Gallut J. Procedimientos generales de Fisioterapia: Práctica basada en la evidencia. 1ªed. Barcelona: Elsevier; 2012. 209-235 p.